

## Lightweight protective clothing material

DE

Auch veröffentlicht als  
 BE880768 (A)

Veröffentlichungsnummer DE2829599



Veröffentlichungsdatum: 1980-01-24

Erfinder: BLUECHER HUBERT VON

Anmelder: BLUECHER

Klassifikation:

- Internationale: A41D31/00; A62D5/00; B32B27/12; A41D31/00; A62D5/00; B32B27/12;  
(IPC1-7): D06N7/00; A41D13/00; A62B17/00

- Europäische: A41D31/00C6L; A62D5/00; B32B27/12

Anmeldenummer: DE19782829599 19780705

Prioritätsnummer(n): DE19782829599 19780705

### Zusammenfassung von DE2829599

A compound material has a fireproof textile fabric, esp. cotton fabric outer layer, with a mineral fibre layer on its inner side, and an air-permeable foam, esp. polyurethane inner layer whose pores have active C particles in them. - The material is suitable for protective clothing and covers to be used against heat radiation and damaging chemicals. It is unreflecting on its outer side and can be painted for camouflaging. It is lightweight and readily bent so that the wearer can easily move his body.

---

Daten sind von der [esp@cenet](mailto:esp@cenet) Datenbank verfügbar - Worldwide

**Liste der Familienmitglieder**

12 Familienmitglieder wurden gefunden für: **DE2829599**  
abgeleitet von 5 Anmeldungen

Zurück zu(r) DE2829599

DH

- 1 Lightweight protective clothing material  
Veröffentlichungsdaten: **BE880768 A1** - 1980-04-16
- 2 Lightweight protective clothing material  
Veröffentlichungsdaten: **DE2829599 A1** - 1980-01-24  
**DE2829599 B2** - 1980-05-08  
**DE2829599 C3** - 1981-01-15
- 3 MEHRLAGIGER VERBUNDWERKSTOFF UND VERFAHREN ZU  
DESEN HERSTELLUNG  
Veröffentlichungsdaten: **DE2843974 A1** - 1980-04-10  
**DE2843974 B2** - 1980-10-09  
**DE2843974 C3** - 1981-08-06
- 4 Compound Material for Protective Clothing  
Veröffentlichungsdaten: **GB2025316 A** - 1980-01-23  
**GB2025316 B** - 1982-06-30
- 5 MEERLAAGS SAMENGESTELD MATERIAAL.  
Veröffentlichungsdaten: **NL188269B B** - 0000-00-00  
**NL188269C C** - 1992-05-18  
**NL7909214 A** - 1981-07-16

Daten sind von der **esp@cenet** Datenbank verfügbar - Worldwide

⑩

Int. Cl. 2:

⑪ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

D 06 N 7/00

A 62 B 17/00

A 41 D 13/00

DEUTSCHES PATENTAMT



⑫

## Offenlegungsschrift 28 29 599

⑬

Aktenzeichen: P 28 29 599.0-26

⑭

Anmeldetag: 5. 7. 78

⑮

Offenlegungstag: 24. 1. 80

⑯

Unionspriorität:

⑰ ⑱ ⑲

⑳

Bezeichnung: Verbundwerkstoff für Schutzbekleidung

㉑

Anmelder: Blücher, Hubert von; Blücher, Hasso von; 4000 Düsseldorf

㉒

Erfinder: gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

**Henkel, Kern, Feiler & Hänel**

**Patentanwälte**

**2829599**

Hubert und Hasso von Blücher  
Sohnstrasse 56  
4000 DÜSSELDORF

Möhlstraße 37  
D-8000 München 80

Tel.: 089/982085-87  
Telex: 0529802 hnkl d  
Telegramme: ellipsoid

Hz/mi

5. Juli 1978

A n s p r ü c h e

1. Mehrlagiger Verbundwerkstoff für Schutzbekleidung gegen Wärmestrahlung und chemische Schadstoffe, mit einer äußeren, nicht-entflammbaren Schicht und mindestens einer inneren, wärmedämmenden Schicht, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Schicht ein nicht entflammbarer Textilgewebe (1) ist, daß auf seiner Innenseite eine Mineralfaserschicht (2) aufgebracht ist, und daß die innere Schicht eine luftdurchlässige Schaumstoffschicht (3) ist, deren Poren mit Aktivkohlepertikeln besetzt sind.
2. Verbundwerkstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Textilgewebe ein wasserabweisend, ölabweisend und flammwidrig ausgerüstetes Baumwollgewebe (1) mit einem bevorzugten Flächengewicht von 80 g/m<sup>2</sup> ist.
3. Verbundwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Textilgewebe (1) mit einem Gewebe (2) aus den Mineralfasern mit einem bevorzugten Flächengewicht von 40 g/m<sup>2</sup> kaschiert ist.

**909884/0078**

ORIGINAL INSPECTED

4. Verbundwerkstoff nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch eine Kaschierungs-Zwischenschicht zwischen Textilgewebe (1) und Mineralfasergewebe (2) aus thermoplastischem Kunststoffklebstoff.
5. Verbundwerkstoff nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Mineralfasergewebe (2) in den thermoplastischen Kunststoffklebstoff eingebettet ist.
6. Verbundwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaumstoff (3) auf die Mineralfaserschicht (2) aufgeschweißt oder aufgeklebt ist.
7. Verbundwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaumstoff (3) auf die äußeren Schichten (1, 2) aufgenäht ist.
8. Verbundwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenoberfläche des Schaumstoffes (3) mit einem Gewebe oder Gewirk (4) aus Fasern abgedeckt ist.
9. Verbundwerkstoff nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern (4) Polyamidfasern sind, die mit dem Schaumstoff (3) verschweißt oder verklebt sind.
10. Verbundwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivkohlepartikel mindestens zum Teil als kugelige, poröse Adsorberkörner ausgebildet sind.
11. Verbundwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaumstoff (3) Polyurethanschaumstoff ist und vorzugsweise eine Dicke von 2 mm aufweist.

12. Verbundwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Mineralfasern (2) aus folgenden Materialien bestehen:

54,5 Teile Siliziumdioxid ( $\text{SiO}_2$ ),  
0,5 Teile Natriumoxid ( $\text{Na}_2\text{O}$ ),  
8,5 Teile Bortrioxid ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ),  
14,5 Teile Aluminiumtrioxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ),  
und  
22 Teile Calciumoxid ( $\text{CaO}$ ), jeweils auf das Gewicht bezogen.

13. Verfahren zur Herstellung eines Verbundwerkstoffes nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß man die Materialien in einem Mahlgang vermischt, zwölf Stunden lang bei  $1400^\circ\text{C}$  schmilzt, zwölf Stunden lang bei  $1200^\circ\text{C}$  ausarbeitet, langsam erkalten läßt, in festem Zustand granuliert, erneut aufschmilzt und im Düsenziehverfahren zu Fäden auszieht.

14. Verfahren zur Herstellung eines Verbundwerkstoffes nach einem der Ansprüche 1 bis 12, sowie nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß zum Kaschieren ... in üblicher Weise hergestelltes thermoplastisches Polyurethan verwendet wird, wobei jedoch dieses vor der Verwendung in einem geeigneten Lösungsmittel, insbesondere einem Keton, gelöst, mit einer gesättigten Bromlösung behandelt und bei einem mehrstündigem Rühren unter Luftabschluß mit etwa 5 % feinstgemahlenem Magnesiumpulver, bezogen auf das Naßgewicht des Polyurethans, versetzt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoffkleber mit einem Trockengewicht von ca. 25 g/m<sup>2</sup> auf das Mineraldauer- gewebe (2) aufgetragen und danach vorzugsweise bei  $180^\circ\text{C}$  luftgetrocknet wird, und daß dann das Baumwollgewebe

(1) bei ca. 300 kg/cm<sup>2</sup> Andruck aufgewalzt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar nach dem Aufwalzen Natriumsilikatpuder auf mindestens eine Oberfläche aufgestäubt wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das kaschierte Gewebe aus Baumwoll- und Mineralfasergewebe (1, 2) stramm aufgewickelt wird und für ca. 72 Stunden zum Polymerisieren des Kunststoffklebers gewickelt bleibt.
18. Verfahren zur Herstellung eines Verbundwerkstoffs nach einem der Ansprüche 1 bis 12, sowie nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren Schichten (1,2) auf den Schaumstoff (3) lose aufgelegt werden und erst bei der Konfektionierung von Schutzbekleidung gleichzeitig mit den einzelnen Schnitteilen an den Nähten zusammengenäht werden.

**Henkel, Kern, Feiler & Hänel**

**Patentanwälte** 6

5

**2829599**

Hubert und Hasso von Blücher  
Sohnstrasse 56

4000 DÜSSELDORF

Möhlstraße 37  
D-8000 München 80

Tel.: 089/982085-87  
Telex: 0529802 hnkl d  
Telegramme: ellipsoid

Hz/mi

5. Juli 1978

Verbundwerkstoff für Schutzbekleidung

Die Erfindung bezieht sich auf einen mehrlagigen Verbund- und Schutzwerkstoff insbesondere für Schutzbekleidung gegen Wärmestrahlung mit einer äußeren, nicht entflammabaren Schicht und mindestens einer inneren, wärmedämmenden Schicht sowie auf ein Verfahren zur Herstellung dieses Werkstoffes.

Um den menschlichen Körper vor der Einwirkung thermischer Strahlung zu schützen, ist es bekannt, einen möglichst massiven, also auch schweren, Oberstoff der vorgesehenen Schutzanzüge auf der Außenseite mit einer reflektierenden Oberfläche zu versehen, die meist metallischen Ursprungs ist und in der Regel luftundurchlässig ist. Die reflektierende Oberflächenschicht weist Wärmestrahlung ab und muß vor Entflammen geschützt sein, während der Oberstoff den Wärmeübergang behindert. Derartige Schutzanzüge sind zufriedenstellend, wenn sie nur verhältnismäßig kurze Zeit getragen werden, und bieten insbesondere gegenüber kontinuierlicher Wärmestrahlung einen zuverlässigen Schutz, wie sie etwa bei Bränden, bei Hochofenanstich oder dergl. auftritt. Nachteilig sind allerdings das Gewicht und die Steifigkeit des Materials, die die Bewegungsfreiheit des

909884/0078

- 2 - 6

2829599

Trägers der Schutzbekleidung wesentlich einengen, sowie die schlechte Luftdurchlässigkeit des Materials, und in manchen Fällen, wie etwa im militärischen Bereich, widerspricht die reflektierende Oberfläche des Verbundmaterials allen Erfordernissen, die an die Tarnung gestellt werden.

Es ist mitunter unumgänglich, Truppen auch an Stellen einzusetzen, an denen ein gegnerischer Atomschlag erwartet wird. Solche Truppen müssen ständig Schutzkleidung tragen, die sie einerseits vor der Wärmestrahlung schützt, andererseits auch verhindert, daß radioaktiver Staub oder Niederschlag auf die Körperhaut gelangt. Die besondere Wichtigkeit des Schutzes vor Wärmestrahlung ist besonders offensichtlich, wenn man sich vergegenwärtigt, daß bei Explosion einer taktischen Kernwaffe in der Größenordnung von 10 kt, wie sie in größeren Haubitzen verschossen werden kann, bereits in einer Entfernung von 1,5 km vom Explosionsort, bei unbedeckter Haut Verbrennungen dritten Grades verursacht werden. Es wird daher eine Schutzkleidung mit einer Belastbarkeit von  $63 \text{ J cm}^{-2}$  gefordert, die einer Kernexplosion der oben beschriebenen Art noch in einer näheren Distanz standhält. Natürlich sind für die kurzzeitige Belastung, die durch das zweite Strahlungsmaximum einer Kernexplosion verursacht wird, im allgemeinen noch wesentlich höhere Werte angestrebt; wünschenswert ist beispielsweise eine Belastbarkeit von  $135 \text{ J cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ .

Hierbei ist besonders wesentlich, daß mit Schutzbekleidung ausgerüstete Truppenteile unter Kampfbedingungen, d.h. unter Umständen schwerster körperlicher Beanspruchung, ständig, d.h. unter Umständen mehrere Tage, die Schutzbekleidung tragen müssen.

Ausgehend von dieser Problemlage ist es Aufgabe der Erfindung, einen Verbundwerkstoff für Schutzbekleidung zu finden, der an

- 7 - 1

8  
2829599

seiner Außenseite nicht-reflektierend und mit Tarnfärbung versehbar ist, der den oben genannten Mindestanforderungen an Belastbarkeit durch Wärmestrahlung entspricht und der leicht und luftdurchlässig ist, dabei aber gleichzeitig das Eindringen von Schadstoffen verzögert.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die äußere Schicht des Verbundwerkstoffes ein nicht-brennendes Textilgewebe ist, auf das auf seiner Innenseite eine Mineralfaserschicht aufgebracht ist, und daß die innere Schicht ein luftdurchlässiger Schaumstoff ist, dessen Poren mit Aktivkohlepartikeln besetzt sind. Die äußere, nicht-brennbare Schicht aus Textilgewebe weist die Eigenschaften eines herkömmlichen Textilgewebes auf, wie es auch für militärische Bekleidungsstücke verwendet wird, so daß - durch Auswahl einer geeigneten Webart - eine matte Oberfläche erreicht werden kann und das Gewebe eingefärbt werden kann, wie dies bei Textilgeweben üblich ist. Das Textilgewebe wird durch eine Mineralfaserschicht abgestützt, die das Textilgewebe nach erfolgter Strahlungseinwirkung, während deren das Textilgewebe veraschen kann, hinlänglich abstützt; die aus den beiden Geweben gebildete Lage nimmt die Wärmestrahlungsenergie auf, wobei sich die Mineralwolle stark erhitzten kann; der Wärmeübergang von der Mineralwolle wird jedoch durch den Schaumstoff behindert, wobei die eingelagerten Aktivkohlepartikel ihrerseits Wärmeenergie aufnehmen. Der Verbundwerkstoff behält selbst nach der Wärmeeinwirkung, die zum Veraschen der Textilschicht geführt hat, eine hinlängliche mechanische Festigkeit, da die Mineralfasern den Schaumstoff hinlänglich stützen. Von den in den Schaumstoff eingelagerten Aktivkohlepartikeln ist während der Wärmeeinwirkung ein wesentlicher Teil unbeschädigt geblieben, so daß der Schaumstoff als Filter gegen das Eindringen kontaminierten Niederschlages oder Staubes wirksam ist.

- 4-8

2829599

9

Textilschicht, Faserschicht und Schaumstoffschicht sind jeweils luftdurchlässig, so daß ein längeres Tragen eines Anzuges aus dem erfindungsgemäßen Verbundmaterial möglich ist. Im übrigen sind die verwendeten Materialien außerordentlich leicht und verhältnismäßig schmiegend, so daß die Behinderung durch Tragen einer Schutzbekleidung aus dem erfindungsgemäßen Verbundmaterial geringer ist, als dies bisher bei einem Material mit vergleichbarer Wärmefestigkeit der Fall war.

Eine Schutzbekleidung aus dem erfindungsgemäßen Verbundmaterial stellt nicht nur einen Schutz gegen die Wärmestrahlung einer Kernexplosion dar, sondern allgemein einen Schutz gegen kurzzeitige und starke Wärmeeinwirkung, sowie gegen die Einwirkung chemischer Schadstoffe.

Als Textilgewebe ist gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ein wasserabweisend, ölabweisend und flammwidrig ausgerüstetes Baumwollgewebe besonders von Vorteil, das ein bevorzugtes Flächengewicht von 80 g/m<sup>2</sup> aufweist; ein derartiges Gewebe ist in jeder gewünschten Farbe einfärbbar, ist – beispielsweise mit Tarnmustern – bedruckbar und ist gängig; als Ausrüstung bzw. Imprägnierung können gängige Materialien verwendet werden. Der besondere Vorteil aber liegt darin, daß Baumwolle nicht-schmelzend ist, d.h. bei hinlänglich starker Wärmeeinwirkung verascht, ohne vorher eine Schmelze gebildet zu haben, die in das Verbundmaterial einsickern könnte und somit zur örtlichen Überhitzung führen könnte.

Es ist grundsätzlich möglich, die Mineralfasern als Vlies herzustellen, und ggf. mit dem Textilgewebe zu vernadeln bzw. zu verfilzen, um eine Ablösung während der Benutzung zu verhindern. Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung aber ist es besonders von Vorteil, daß die Mineralfasern zu einem Gewebe mit einem bevorzugten Flächengewicht von 40 g/m<sup>2</sup> verwebt sind und mit dem Textilgewebe kaschiert sind. Auf diese Weise erreicht man ohne Beeinträchtigen der Stützfunktion eine

909884/0076

- 6 - 9

19  
2829599

außerordentlich dünne und somit leichte Mineralfaserschicht, die mit der Textilschicht durch die Kaschierung derart verbunden ist, daß selbst bei hartem Einsatz die Textilschicht das Mineralfasergewebe vor Beschädigung schützt.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung besteht der zum Kaschieren erforderliche Klebstoff aus einem thermoplastischen Kunststoff, der bei Wärmeeinwirkung erweicht, aber nicht so dünnflüssig ist, daß er etwa in den Verbundwerkstoff tiefer einsickern könnte. Dieser thermoplastische Klebstoff verbindet nach dem Veraschen der Textilgewebeschicht deren Asche mit dem Mineralgewebe und stellt somit - entsprechend der Farbimprägnierung des Textilgewebes - eine Einfärbung der sichtbaren Oberfläche des Werkstoffes sicher, so daß auch nach der Wärmeeinwirkung eine Tarnfärbung sichergestellt ist. Ferner stützt der Klebstoff das Mineralgewebe und fördert insbesondere seine Bruchfestigkeit. Um diese Wirkung noch zu verbessern, sind die Mineralfasern bzw. das Mineralfasergewebe in den thermoplastischen Kunststoff eingebettet, wodurch die Fasern nicht nur gestützt werden, sondern auch über einen langen Zeitraum hinweg vor Beschädigung gesichert werden, so daß sie ihre Funktion selbst nach längerem Einsatz wahrnehmen können.

Wegen der einfachen Herstellungsweise ist es gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung von Vorteil, daß der Schaumstoff auf die Mineralfaserschicht aufgeschweißt oder aufgeklebt ist, wobei insbesondere ein duroplastischer Klebstoff von Vorteil ist. Gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist es aber auch von Vorteil, daß der Schaumstoff auf die Gewebeschichten aufgenäht ist; durch diese Ausgestaltung wird nach Hitzeeinwirkung sichergestellt, daß die Mineralfasern zur Stützung des Schaumstoffes fest mit diesem verbunden bleiben, selbst wenn durch Wärmeeinwirkung der Schaumstoff in den Materialfasern benachbarten Bereichen kurzzeitig geschmolzen würde. Es ist allerdings zweckmäßig, zum Vernähen einen hitzebeständigen Faden insbesondere aus Mineralfasern zu

- 6 -  
10

2829599  
11

verwenden.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Innenoberfläche des Schaumstoffes mit einem Gewebe oder Ge-wirk aus Fasern abgedeckt, die den Schaumstoff vor Beschädi-gung schützen, das Ausfallen von Aktivkohlepartikeln weit-gehend verhindern und im übrigen eine hautfreundlichere Oberfläche schaffen. Diese Fasern sind gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung Polyamidfasern, die mit dem Schaumstoff verschweißt oder verklebt sind. Derartige Fasern weisen nicht nur die erforderliche chemische Beständigkeit und mechanische Festigkeit auf, sondern es ist insbesondere die Herstellung eines feinmaschigen, jedoch nicht ver-filzenden und hinlänglich porösen Gewebes möglich, das einerseits Aktivkohlepartikel zurückhält, andererseits sich aber nicht etwa durch Verfilzung oder dergl. zusetzt.

Es ist grundsätzlich möglich, einen Schaumstoff zu verwenden, der mit Aktivkohlepulver versetzt ist, wie dies etwa durch die deutsche Offenlegungsschrift 24 00 827 bekannt ist. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung aber ist es besonders von Vorteil, daß die Aktivkohlepartikel mindestens zum Teil als kugelige, poröse Adsorberkörner ausgebildet sind. Der Aufbau und die Herstellungsweise derartiger Adsorberkörner ist im einzelnen in der deutschen Patentanmeldung 28 04 154.5 beschrieben, auf deren Inhalt hier ausdrücklich Bezug genommen wird und deren Inhalt Bestandteil der Offenbarung der vorliegenden Anmeldung sein soll. Diese Adsorberkörner weisen eine ver-hältnismäßig geschlossene Außenoberfläche auf, sind jedoch insgesamt porös, so daß die zum Adsorbieren von Stoffen zur Verfügung stehende Fläche außerordentlich groß ist. Durch kurze Wärmeeinwirkung bei hoher Temperatur werden derartige Adsorberkörner allenfalls im Oberflächenbereich beschädigt, es verbleibt jedoch im Regelfall nach der Wärmeinwirkung ein hinlänglicher Rest an Fragmenten der Adsorberkörner, um eine entgiftende und reinigende Wirkung sicherzustellen.

- 1 - 11 -

92  
2829599

Als Schaumstoff dient gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorteilhaftweise Polyurethanschaum, der die hinlängliche Beständigkeit gegenüber Schadstoffen aufweist und den Erfordernissen des Einsatzes hinlänglich gerecht wird.

Bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Verbundwerkstoffes ist insbesondere die Verwendung eines Filtermaterials von Vorteil, wie es in der obengenannten Patentanmeldung beschrieben ist.

Wie Versuche ergeben haben, ist eine 2 mm dicke Schaumstoffschicht bei Schutzkleidung weit weniger hinderlich, als dies zu erwarten wäre, da der verwendete Polyurethanschaumstoff außerordentlich leicht und schmiegksam ist.

Für das erfindungsgemäße Verbundmaterial eignen sich gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung insbesondere Mineralfasern, die knapp zur Hälfte aus Siliziumdioxid und knapp zu einem Viertel als Calciumoxid bestehen; ferner enthalten die Fasern Natriumoxid, Bortrioxid und Aluminiumtrioxid.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden diese Materialien in einem Malgang vermischt, zwölf Stunden lang bei +1400°C geschmolzen, dann zwölf Stunden lang bei +1200°C ausgearbeitet. Anschließend lässt man die erhaltene Masse langsam erkalten, granuliert sie in festem Zustand, schmilzt sie erneut auf und zieht sie mittels Düsen zu Fäden aus, die anschließend verwebt werden. Ein derartiges Gewebe wird den Anforderungen an Festigkeit und Wärmebeständigkeit in besonderer Weise gerecht.

Zum Kaschieren eines derart gewonnenen Gewebes mit dem Textilgewebe wird ein Kleber verwendet, der durch Polyaddition von Triisocyanaten mit zweiwertigen Alkoholen oder anderen hydroxylgruppenhaltigen Verbindungen hergestellt wird; das

93  
- 12

2829599

erhaltene Polyurethan wird in einem Keton gelöst und im Verhältnis 9 : 1 mit einer geeigneten, handelsüblichen, gesättigten Bromlösung versetzt. Bei einem 6-stündigen Rühren unter Luftabschluß werden 5 g Magnesiumpulver, trocken gewogen, jeweils auf 100 g Polyurethan, naß gewogen, langsam zugesetzt.

Von diesem Kunststoffkleber werden gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung eine Menge von ca. 25 g/m<sup>2</sup> auf das Mineralfasergewebe aufgetragen und anschließend in einem Luftstrom bei 180°C von Lösungsmitteldämpfen befreit. Anschließend wird das beschichtete Mineralfasergewebe in einer Kaschieranlage mit dem Textilgewebe zusammengebracht und bei Drücken von ca. 300 kg/cm<sup>2</sup> verpreßt (zwischen zwei Preßwalzen gemessen). Anschließend wird gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung das erhaltene Material mit Natriumsilikat gepudert und in Längenabschnitten von 2000 bis 3000 Laufmetern gewickelt, wobei das Material zum Auspolymerisieren des Thermoplastes ca. 72 Stunden in dem Wickel verbleiben sollte. Hierdurch wird ein besonders widerstandsfähiges Material geschaffen.

Es ist grundsätzlich möglich, Schutzbekleidungsstücke wie etwa Stiefel oder dergl. als Formstücke herzustellen; bevorzugterweise wird jedoch ein Bahnmaterial hergestellt, das dann zu den gewünschten Bekleidungsstücken verarbeitet wird. Bei der Verarbeitung, die durch Nähen erfolgen kann, ist es besonders von Vorteil, wenn das mit dem Mineralfasergewebe kaschierte Textilgewebe mit Mineralfaserfäden vernäht wird, die nicht die gesamte Dicke des Verbundmaterials durchdringen; die Innenseite kann zusätzlich mit geeigneten anderen Fäden vernäht sein.

Abschließend ist darauf hinzuweisen, daß sich das erfindungsgemäße Verbundmaterial zwar besonders gut für Bekleidung eignet, jedoch nicht auf diese Verwendung beschränkt ist. Es ist vielmehr möglich, aus diesem Material Beutel etwa zur

909884/0076

Aufbewahrung von wärmeempfindlichem Material wie etwa Handfunkgeräten, Sprengkapseln oder dergl. zu verwenden; es ist auch möglich, Abdeckplanen, Schlafsäcke, Zeltpolen und dergl. zur Herstellung und Ausstattung von Stellungen zu verwenden, die gegenüber der Wärmeeinwirkung von Kernwaffen in gewissem Umfang geschützt sind, wobei sich die Erfindung auch auf alle diese, aus dem erfindungsgemäßen Material gefertigten Gegenstände und - soweit geoffenbart - auf deren Herstellung erstreckt.

In der Zeichnung ist ein Querschnitt durch eine Stoffbahn bzw. ein Schutzbekleidungsstück aus dem erfindungsgemäßen Verbundwerkstoff schematisch dargestellt. Der Außenseite A zugewandt ist eine Textilschicht 1 aus Baumwollgewebe, auf die ein Mineralfasergewebe 2 mittels eines thermoplastischen Polyurethanklebers aufkaschiert ist. An das Mineralfasergewebe schließt eine Polyurethan-Schaumstoffschicht 3 an, deren Poren mit Aktivkohle besetzt sind, die zumindest zum Teil aus kugeligen, porösen Aktivkohlekörpern bestehen, deren Innenporen eine außerordentlich große wirksame Oberfläche aufweisen. Die der Innenseite I der Verbundwerkstoffbahn zugewandte Oberfläche des Schaumstoffes 3 ist mit einem Gewebe bzw. Gewirk 4 aus Polyamidfasern abgedeckt, die mit dem Schaumstoff 3 verklebt bzw. verschweißt sind.

Das dargestellte Material bietet Personen einen hinlänglichen Schutz gegen eine thermische Impulsstrahlung bis zu  $32 \text{ cm}^{-2} \text{s}^{-1}$  bzw.  $135 \text{ J cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ .

Die Luftdurchlässigkeit des gezeigten Verbundwerkstoffes beträgt bei Anwendung der in der Beschreibungseinleitung genannten bevorzugten Dimensionierung  $300 \text{ l/m}^2$  bei  $1 \text{ cm WS}$  Unterdruck. Das Gewicht beträgt ca.  $150 \text{ g/m}^2$  für 1 und 2 sowie  $250 \text{ g/m}^2$  für 3 und 4 = ca.  $400 \text{ g/m}^2$  für den gesamten Verbund.

~~- 10 - 14~~

75

2829599

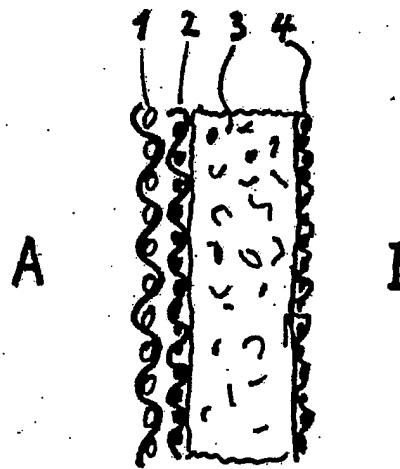
Die beiden äußereren Schichten 1, 2 und die Schaumstoffschicht 3 bzw. die Schaumstoff- und Gewirkschicht 3,4 sind miteinander vernäht, wobei in besonders vorteilhafter und wirtschaftlicher Weise bei der Anfertigung von Schutzbekleidungsstücken, Schutzbeuteln, Schutzabdeckungen o. dgl. die einzelnen, miteinander zu vernähenden Zuschnitteile gesondert oder gemeinsam aus einer aus den äußeren Schichten 1,2 gebildeten Bahn sowie aus einer aus den inneren Schichten 3 bzw. 3 und 4 gebildeten Bahn ausgeschnitten und erst beim Zusammen nähen des Schutzbekleidungsstücks o. dgl. durch die hierfür erforderlichen Nähen miteinander verbunden werden. Hierbei ist es, falls erforderlich, besonders von Vorteil, großflächige Zuschnitteile zusätzlich abzusteppen.

909884/0076

**2829599**

Nummer: **28 29 599**  
Int. Cl.2: **D 06 N 7/00**  
Anmeldetag: **5. Juli 1978**  
Offenlegungstag: **24. Januar 1980**

-15-



Hubert und Hasso von Blücher, Düsseldorf  
**909884/0076**